

Tiedonlaji/Önsigt — Fakultet/Sektion		Laitos — Institution	
Matemaattis-luonnontieteellinen		Eläintieteen laitos Ruotsinkielisen opetuksen osasto	
Tekijä — Författare			
Sirpa Helena Nummela			
Työn nimi — Arbets titel			
Nisäkkäiden kuuloluiden massa : toiminnalliset näkökohdat			
Osoite — Adress			
Morfologis-ekologinen eläintiede			
Työn laji — Arbets art		Aika — Datum	Sivumäärä — Sidoantal
Pro gradu		29. 11. 1991	55 + liite 5 s.
Tunniste — Referat			
<p>Nisäkkäiden kolme kuuloluuta (malleus, incus ja stapes) muodostavat välikorvaan tärykalvon ja soikean ikkunan välille kuuloluuketjun, impedanssisovitusmekanismin, joka toimii paineen vahvistajana ulkomaailman ja sisäkorvan välillä. Impedanssisovituksessa käytetään hyväksi sekä alasuhdetta, tärykalvon ja soikean ikkunan pinta-alojen suhdetta, että akselisuhdetta, malleuksen ja incuksen pituuksien välistä suhdetta. Ideaalisesti painevahvistus on ala- ja akselisuhteiden tulo, mutta käytännössä kuuloluiden massasta aiheutuva massahitausmomentti pienentää äänensiirtotehoa etenkin korkeilla taajuuksilla. Tässä tutkielmassa on selvitetty, miten kuuloluiden massa vaihtelee eri nisäkäslajeilla, miten kuuloluiden massat suhtautuvat toisiinsa, ja mikä on kuuloluiden massan suhde tärykalvon pinta-alaan. Lisäksi on tutkittu kuuloluiden massan merkitystä korkeiden taajuuksien kuulemista rajoittavana tekijänä. Tutkimuksessa on mukana yhteensä 38 eri nisäkäslajia. Lajikoko ulottuu lepakosta (jättiläissiippa) myskihärkään. Kuuloluiden koon vaihtelua erikokoisilla nisäkkäillä selvitettiin kallon painon ja malleuksen ja incuksen yhteispainon suhteella. Havaittiin, että kuuloluiden massa kasvaa allometrisesti kallon painon kasvaessa, kun kallon paino on alle 200 g. Tämän jälkeen allometrinen kasvu lakkaa, kuuloluiden painon kasvu ei ole tilastollisesti merkittävää. Varsinaiset hylkeet eroavat kaikista muista siinä, että niiden kuuloluut ovat kymmenen kertaa painavampia kuin vastaavan kokoisilla maanisäkkäillä. Kuuloluiden keskinäisistä suhteista havaittiin, että vaikka malleuksen massan suhde incuksen massaan on lievästi negatiivisesti allometrinen, niin malleuksen ja incuksen massojen summan suhde stapeksen massaan on hyvin isometrinen kaikilla lajeilla. Kuuloluiden, etenkin stapeksen muotoa tarkasteltaessa eri lajeilla voidaan tämän isometriatuloksen valossa todeta kuuloluiden noudattavan toiminnallista similariteettia geometrisen similariteetin sijasta. Edelleen kuuloluille on niiden massan perusteella johdettu niiden "pinta-ala", niiden kestävyttä kuvaava arvo $\text{massa}^{2/3}$. Tämän suhde tärykalvon pinta-alaan on isometrinen suden kokoisiin eläimiin saakka. Sutta suuremmilla tärykalvo ei enää juuri kasva, vaikka kuuloluiden massa lisääntyy. Lopuksi on tarkasteltu kuuloluiden massan korrelaatiota kokeellisten mittauksen perusteella tunnettujen kuulon kriittisten ylätaajuusarvojen kanssa. Massan kasvaessa kyky kuulla korkeita taajuuksia heikkenee vastaavasti. Todetaan, että nisäkkäiden korkeataajuusraja on kuuloluiden massan määräämä.</p> <p>Aistinelimen koosta suhteessa sen tehokkuuteen sekä eläimen kokoon yleisesti voidaan nisäkkäiden välikorvasta todeta, että sen koko on kompromissi kahden ominaisuuden, suuren tärykalvon ja kevyiden kuuloluiden välillä. Tärykalvon pinta-alan kasvu parantaa signaali/kohina-suhdetta, ja nostaa siten kuulon absoluuttista herkkyyttä, mutta vaatii samalla painavammat luut, mikä taas laskee kuulon herkkyyttä korkeilla taajuuksilla. Nisäkkäistä sudella on tässä mielessä ilmeisesti optimaalisin välikorva.</p>			
Avainsanat — Nyckelord			
välikorva, kuuloluut, tärykalvo, isometria, allometria, kuuleminen			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe			
Eläintieteen laitoksen kirjasto			
Muuta tietoja — Övriga uppgifter			